

УДК 582.288 + 581.961 (477.7)

## ПЕРСПЕКТИВИ МІКОРИЗАЦІЇ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ГРИБАМИ РОДУ *SCLERODERMA* PERS.

Чвіков В.С., Акулов О.Ю.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна  
e-mail: chvikov.vladislav@gmail.com

**Chvikov V.S., Akulov O.Yu. Perspectives in mycorrhization of woody plants with *Scleroderma* fungi.** The presented article contains the results of the literature analysis and own observations, dedicated to the phenomenon of mycorrhization of woody plants with *Scleroderma*. *Scleroderma* is a genus of worldwide distributed gasteroid fungi with wide specialization to mycorrhizal substrates. It forms a symbiosis with the plant soon after its seed germination. It's critical because an adult plant has well-developed root tips, which can't be penetrated with mycelium. It is proven, that symbiosis with *Scleroderma* spp. gives plant such benefits as additional nutrition, higher stress resistance, ability to tolerate substrates contaminated with toxic metals, and inhibition of some root pathogens activity. Thus, mycorrhization with *Scleroderma* can be a perspective method in forestry, gardening, and agriculture.

Майже усі деревні рослини та великий відсоток видів грибів беруть участь у формуванні мікоризи – симбіотичної асоціації грибного міцелію з корінням рослин. Мікоризні гриби покращують водний баланс рослин, сприяють поглинанню малорозчинних мінеральних сполук, захищають кореневу систему рослин від патогенів і шкідників. Немає жодних сумнівів, що такі трофічні зв'язки відіграють значну роль у існуванні екосистем, зокрема, лісових. Вивчення цієї асоціації сприяло появі у лісовому, садово-парковому та сільському господарстві такого заходу як мікоризація – штучного підселення мікоризоутворюючого гриба до рослин з метою підвищення продуктивності насаджень [6]. Як перспективні мутуалістичні симбіонти деревних рослин зараз активно вивчаються *Scleroderma* spp. [5].

*Scleroderma* Pers. – рід гастероїдних грибів, що належить до родини Sclerodermataceae з порядку Boletales (Basidiomycota, Fungi). На сьогоднішній день рід нараховує близько 60 видів. Для багатьох з них підтверджена здатність до мікоризоутворення, хоча показано, що вони можуть існувати і як сапротрофи [12]. Ці гриби проявляють доволі низьку специфічність щодо рослин, з якими вони утворюють мікоризу. Для однієї тільки *Scleroderma citrinum* відомо утворення мікоризи з представниками родів *Azela*, *Betula*, *Eucalyptus*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Populus* та *Quercus* [1, 12]. Представники роду відомі під узагальнюючою назвою «несправжні дощовики». Їх зрілі плодові тіла містять суху порошисту масу, що складається з мільйонів гаплоїдних базидіоспор. Цей тип інокулюму є доступним і зручним під час штучної мікоризації рослин [12].

Важливою властивістю видів роду *Scleroderma* є здатність заселювати лише дуже молоді рослини. В експерименті Дж. Фокса було показано, що *S. citrinum* успішно мікоризує проростки берези, а рослини віком 3 тижні і старше втрачають здатність мікоризуватися. Автором був зроблений висновок, що досліджені рослини через дуже швидкий зріст та розвиток кореневої системи формували кореневі чохлики швидше, ніж відбувалася колонізація їх коренів міцелієм гриба [4].

Найбільший вплив гриба на розвиток рослини проявляється протягом перших років їх спільного життя і поступово слабшає. Найбільша кількість плодових тіл гриба *S. citrinum*

спостерігається на 2-4 роки після висадки мікоризованих саджанців *Pinus kesiya*, а на 11 рік спороношення гриба стає слабким та нерегулярним [10, 12].

Одна з головних переваг мікоризації склеродермою – підвищення життєздатності та стресостійкості молодих рослин. Однак, слід зауважити, що міцелій гриба потребує велику кількість органічних сполук, тому інколи мікоризація може супроводжуватися незначним уповільненням росту пагонів [3]. На прикладі *S. sinnamariense* була доведена здатність гриба засвоювати малорозчинні (недоступні для рослин) сполуки фосфору та постачати його у рослини за допомогою мікоризи [2].

*Scleroderma* spp. здатні формувати ризоморфи в ґрунті, завдяки чому вони можуть бути піонерами у колонізації бідних на поживні речовини, або забруднених ґрунтів [9]. Усі досліджені види роду *Scleroderma* характеризуються високою жаро- та посухостійкістю. У чистій культурі міцелій *S. citrinum* здатен рости за температури 30°C [7]. Мікоризовані рослини мають підвищену стійкість до токсичних металів, що було неодноразово доведено на рослинах *Betula pendula* та *Pinus nigra*, мікоризованих *S. citrinum*, коріння яких за умов зростання на забруднених ґрунтах асимілювало помітно менші концентрації цинку, міді, нікелю та алюмінію [8, 11]. Доведена здатність гриба *S. citrinum* продукувати речовини стероїдної природи, що є природними інгібіторами фітопатогенних грибів *Phytophthora palmivora* та *Colletotrichum gloeosporioides* [9].

Приклад успішної мікоризації *Quercus robur* грибом *Scleroderma polyrhizum* можна навести з власного досвіду. У селі Мала Рогозянка Харківської області ростуть 9 дубів, саджанці яких у 2009 р. були вирощені з жолудів на грядці, а за рік пересаджені на нове місце. Починаючи з 3-4 років після пересадки під деревами регулярно утворюється велика кількість плодових тіл *Scleroderma polyrhizum*. Загальний стан цих рослин та їхня швидкість розвитку свідчать про позитивний вплив мікоризації. Підбиваючи підсумки, можна сказати що *Scleroderma* spp. є перспективною групою грибів щодо їх застосування у лісовому господарстві.

#### Посилання

1. Chen Y. L., Kang L. H., Malajczuk N., Dell, B. Selecting ectomycorrhizal fungi for inoculating plantations in south China // *Mycorrhiza*. 2006. № 4 (16). P. 251–259.
2. Bechem E. T. B. Growth and in vitro phosphate solubilising ability of *Scleroderma sinnamariense*: A tropical mycorrhiza fungus isolated from *Gnetum africanum* ectomycorrhiza root tips 2011. № 9 (2). C. 132–143.
3. Colpaert J. V., Laere A. van, Assche J. A. van Carbon and nitrogen allocation in ectomycorrhizal and non-mycorrhizal *Pinus sylvestris* seedlings // *Tree Physiology*. 1996. № 9 (16). P. 787–793.
4. Fox F. M. Groupings of ectomycorrhizal fungi of birch and pine, based on establishment of mycorrhizas on seedlings from spores in unsterile soils // *Transactions of the British Mycological Society*. 1986. № 3 (87). P. 371–380.
5. González-Chávez Ma. del C. A., Torres-Cruz T., Sanchez S. A., Carrillo-González, R. Carrillo-López L. M. Porras-Alfaro, A. Microscopic characterization of orchid mycorrhizal fungi: *Scleroderma* as a putative novel orchid mycorrhizal fungus of *Vanilla* in different crop systems // *Mycorrhiza*. 2018. № 2 (28). P. 147–157.
6. Harley J. L. The significance of mycorrhiza // *Mycological Research*. 1989. № 2. P. 129–139.
7. Ingleby K., Last F. T., Mason P. A. Vertical distribution and temperature relations of sheathing mycorrhizas of *Betula* spp. growing on coal spoil // *Forest Ecology and Management*. 1985. N 3–4 (12). P. 279–285.
8. Jones M. D., Hutchinson T. C. Nickel toxicity in mycorrhizal birch seedlings infected with *Lactarius rufus* or *Scleroderma flavidum* I. Effects on growth, photosynthesis, respiration and transpiration // *New Phytologist*. 1988. № 4 (108). P. 451–459.
9. Newton A. C. Towards a functional classification of ectomycorrhizal fungi // *Mycorrhiza*. 1992. № 2 (2). P. 75–79.

10. Rao C. S., Sharma G. D., Shukla A. K. Distribution of ectomycorrhizal fungi in pure stands of different age groups of *Pinus kesiya* // Canadian Journal of Microbiology. 1997. № 1 (43). P. 85–91.
11. Wilkins D. A. The influence of sheathing (ecto-)mycorrhizas of trees on the uptake and toxicity of metals // Agriculture, Ecosystems & Environment. 1991. № 2–3 (35). P. 245–260.
12. Ectomycorrhizal Fungi: Key Genera in Profile / Ed. by J. W. G. Cairney, S. M. Chambers, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1999. 369 p.